COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 26 AOUT 1878,

PRÉSIDENCE DE M. FIZEAU.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le **Président** communique à l'Académie la Lettre suivante, qu'il a reçue de S. M. l'Empereur du Brésil :

« Monsieur le Président,

» J'allègue ma qualité d'Associé étranger de l'Académie des Sciences, pour concourir à l'érection du monument à Le Verrier. Tous ceux qui s'occupent de science connaissent et admirent les services que lui a rendus Le Verrier, et moi je ne cesserai de témoigner ma reconnaissance pour les bontés que j'ai rencontrées au sein de l'Académie. Le Ministre du Brésil vous remettra ma contribution. Je profite de cette occasion pour vous exprimer, ainsi qu'à tous les membres de l'Académie, qui ont été si accueillants pour moi, la vive sympathie de

» Votre affectionné,

» D. Pedro d'Alcantara. »

Rio, 28 juillet 1878.

» Si l'on se reporte aux observations des astronomes arabes, de 850 à 980, l'erreur des Tables est en moyenne de — 200″. Plus haut encore, à l'époque de Ptolémée, elle était de — 16′. Il s'agit donc là d'inégalités à longues périodes incomplétement déterminées par le savant auteur des Tables, mais en tout cas empiriquement agencées de manière à représenter parfaitement l'époque la plus importante, c'est-à-dire le siècle qui s'est écoulé depuis Bradley et La Caille jusqu'à nos jours. Je n'insiste d'ailleurs sur ce point que pour montrer que l'erreur actuelle, que nous voyons augmenter d'année en année, ne doit pas s'arrêter de sitôt pour décroître et disparaître. On peut croire, au contraire, qu'elle est encore loin d'avoir atteint son maximum.

» Si notre regretté confrère, M. Delaunay, avait vécu, nous aurions aujourd'hui des Tables tout aussi satisfaisantes que celles de Hansen au point de vue des inégalités à courte période, mais plus complètes et surtout plus faciles à discuter au point de vue des longues inégalités. En attendant que son immense travail soit repris et complété, il est heureux, je pense, que les défauts aujourd'hui palpables des Tables de Hansen soient de la nature susdite, car ils ne nous forcent pas à renoncer immédiatement à leur emploi dans les applications journalières de l'Astronomie.

» Précisément parce que ces écarts se développent avec une grande lenteur, on peut les déterminer d'avance avec exactitude pour une durée restreinte et les appliquer aux observations de manière à rendre celles-ci comparables aux éphémérides publiées et placées déjà entre les mains de nos marins. Supposons avec M. Newcomb que la longitude calculée de la Lune doive être en erreur en 1878 de 11″,9, en 1879 de 12″,5, en 1880 de 13″,2 d'après les observations méridiennes ; la correction de l'ascension droite

$$d\text{Æ} = dL\,(0,92 + 0,40 \operatorname{tang} D \sin \text{Æ})$$

s'en déduira aisément à toute époque intermédiaire avec l'exactitude nécessaire dans la pratique.

» Il serait matériellement impossible de corriger pareillement toutes les distances lunaires contenues dans les éphémérides déjà publiées ; mais, à l'aide d'un léger changement de méthode, on parviendra à se passer complétement de ces distances et à leur substituer, pour trouver la longitude en mer, l'ascension droite elle-même de la Lune. Le procédé que je vais indiquer a effectivement cet avantage de rendre les distances calculées complétement inutiles ; il permet, en outre, de comparer la Lune à des astres voisins, ce qui facilite singulièrement les observations ; enfin il se prête très-bien au calcul rigoureux des parallaxes.

» Désignons par

d_1, d les distances apparentes et vraies des deux astres;

z_1, z les distances zénithales apparentes et vraies de l'astre de comparaison;

z'_1, z' celles de la Lune;

(A) leur différence d'azimut;

(Æ) leur différence d'ascension droite;

δ, δ' leurs distances polaires.

» Voici les formules de parallaxe dans le cas où l'on rapporterait les calculs, non pas au centre O de la Terre, mais, comme on l'a déjà proposé, au point N où la verticale AN de l'observateur A va couper l'axe de la Terre. Les distances AN et ON seront prises à vue dans une petite Table dont voici les éléments, λ désignant la colatitude de l'observateur :

$$AN = (1 - e^2 \sin^2\lambda)^{-\frac{1}{2}}, \quad ON = AN e^2 \cos\lambda, \quad e^2 = 0,006785.$$

Cela posé, si P est la parallaxe horizontale tabulaire pour l'équateur, et D la déclinaison tabulaire de la Lune, on aura, sans erreur sensible,

$$\delta' = 90^\circ - D - P . ON \cos D ;$$

$$\text{parallaxe de haut. } p = P . AN \sin z'_1 \text{ ou } \frac{AN . P \sin z' \cos p}{1 - AN . \sin P \cos z'}.$$

» Si le bord inférieur de la Lune a été observé, la parallaxe et la réduction au point N se trouvent comprises dans la formule

$$z' = \zeta_1 - P . AN \sin\zeta_1 - \tfrac{1}{2}\Delta,$$

ζ_1 représentant la distance zénithale du bord observé, corrigée de la réfraction, et Δ le diamètre apparent de la Lune pris dans la Table.

» Maintenant, pour obtenir (Æ), il suffira d'ajouter aux deux équations de Borda

$$\cos d_1 = \cos(z_1 - z'_1) - 2 \sin z_1 \sin z'_1 \sin^2 \tfrac{1}{2}(A),$$
$$\cos d = \cos(z - z') - 2 \sin z \sin z' \sin^2 \tfrac{1}{2}(A)$$

la relation analogue

$$\cos d = \cos(\delta - \delta') - 2 \sin\delta \sin\delta' \sin^2 \tfrac{1}{2}(Æ),$$

et d'éliminer entre elles $\cos d$ et $\sin^2 \frac{1}{2}(A)$. On a ainsi, en posant, pour abréger, $z_1 - z'_1 = \alpha_1$, $z - z' = \alpha$, $\delta - \delta' = \beta$, $\frac{\sin z \sin z'}{\sin z_1 \sin z'_1} = k$,

$$\sin\delta \sin\delta' \sin^2 \tfrac{1}{2}(Æ) = \sin\frac{\alpha - \beta}{2} \sin\frac{\alpha + \beta}{2} + k \sin\frac{d_1 - \alpha_1}{2} \sin\frac{d_1 + \alpha_1}{2},$$

formule un peu plus longue que celle de Borda, mais qui n'exige pas, comme celle-ci, une interpolation compliquée de secondes différences, parce que la *Connaissance des Temps* donne aujourd'hui les Æ de la Lune d'heure en heure, tandis qu'elle ne donne les distances lunaires que de trois heures en trois heures [1].

» Avant de comparer l'Æ de la Lune obtenue par ce calcul avec l'éphéméride, on aura soin de lui ajouter la correction précédemment déterminée, à moins que l'on n'aime mieux soustraire cette même correction des ascensions droites tabulaires entre lesquelles il faudra interpoler pour trouver l'heure de Paris. J'ai quelque raison d'espérer que notre savant confrère M. Lœwy, qui s'est déjà préoccupé lui-même des erreurs croissantes des Tables de Hansen, prendra les mesures nécessaires pour déterminer ces corrections avec plus d'exactitude, à l'aide d'observations plus récentes, et les faire connaître au public en temps utile. Ce sera le vrai moyen de prolonger l'usage des Tables du célèbre astronome allemand jusqu'à l'époque où de nouvelles Tables, fondées comme le voulait Laplace sur la seule théorie, viendront les remplacer. D'ici là, si les modifications que je propose sont acceptées, les navigateurs n'auront pas à souffrir d'erreurs devenues réellement intolérables. »

PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE. — *Comparaison entre les glandes salivaires et les glandes sudoripares, relativement à l'action qu'exerce sur leur fonctionnement la section de leurs nerfs excito-sécréteurs.* Note de M. A. VULPIAN.

« J'ai rappelé, dans la dernière séance, le fait suivant, signalé par M. Luchsinger : si l'on sectionne sur un chat un des nerfs sciatiques, le chlorhydrate de pilocarpine injecté sous la peau, le jour même de la section, provoque une abondante sécrétion de sueur sur les pulpes digitales du membre correspondant aussi bien que sur celles des autres membres; mais, si la section est faite depuis plus de six jours, l'injection du sel de pilocarpine n'a plus d'action sudorale sur les pulpes digitales du pied correspondant.

» En est-il de même pour la glande salivaire sous-maxillaire, dont nous connaissons bien les nerfs excito-sécréteurs, et sur laquelle le jaborandi et

---

(1) L'erreur sur δ' provenant d'une erreur de l'estime n'a pas d'influence sensible si l'angle à la Lune est voisin de 90 degrés; en tous cas, on en tiendra aisément compte, dans le calcul, par une seconde approximation basée sur de simples différences logarithmiques.

son alcaloïde, la pilocarpine, agissent comme sur les glandes sudoripares? C'est ce que je me suis proposé de rechercher. Mes expériences ont été faites sur des chiens.

» Les études faites, sous ma direction, par M. Carville et M. Bochefontaine, ont montré que le jaborandi excite encore la sécrétion de la glande sous-maxillaire du chien, lorsque l'on injecte l'infusion de cette plante dans une veine, le jour même de l'opération, soit après la section de la corde du tympan, soit après la section du cordon cervical du sympathique ou après l'excision du ganglion cervical supérieur, soit même après que l'on a, sur le même chien, enlevé ce ganglion et coupé le nerf lingual uni à la corde du tympan.

» Le 26 avril 1878, j'ai examiné l'action du jaborandi sur un chien qui avait subi, le 19 avril, c'est-à-dire sept jours auparavant, la section du nerf lingual du côté droit, au-dessus du point où une partie de la corde du tympan abandonne ce nerf pour se rendre à la glande sous-maxillaire. Comme dans toutes les autres expériences dont je parlerai dans cette Note, la recherche de l'action du jaborandi a été faite sur l'animal curarisé et soumis à la respiration artificielle. Un tube métallique était introduit et fixé dans chacun des deux conduits de Wharton. Une petite quantité d'une assez forte infusion de feuilles de jaborandi était injectée dans une des veines saphènes, vers le cœur.

» Sur le chien dont il est question, on a constaté que l'injection intraveineuse de l'infusion de jaborandi provoquait presque immédiatement un abondant écoulement de salive par le canal de Wharton, du côté gauche (*lingual intact*); du côté droit, il y avait aussi écoulement de salive, mais la sécrétion était moins abondante, et les premières gouttes n'apparaissaient que quelques instants après que l'effet avait commencé du côté gauche; d'autre part, la salive était plus visqueuse, plus filante à droite qu'à gauche. Lorsque l'action excito-salivaire de l'injection de jaborandi a été épuisée, on a pratiqué une nouvelle injection intra-veineuse de l'infusion de cette plante, et, cette fois encore, la même différence s'est montrée entre les effets produits sur les glandes des deux côtés.

» Le jaborandi produit donc encore son action ordinaire sur la glande salivaire sous-maxillaire, sept jours après la section de la corde du tympan : cette action est seulement un peu affaiblie, et les caractères du produit de sécrétion sont un peu modifiés.

» Mais la corde du tympan n'est pas le seul nerf excito-sécréteur de la glande sous-maxillaire. Les filets nerveux que le grand sympathique en-

voie à cette glande contiennent, sans doute, des fibres fréno-sécrétoires; mais ils sont surtout formés de fibres excito-sécrétoires; toutes les expériences le démontrent.

» Pour comparer entre eux les effets produits, au bout de plusieurs jours, sur la glande sous-maxillaire, par la section de la corde du tympan et ceux que détermine, dans les mêmes conditions, la section des filets nerveux glandulaires provenant du sympathique, il fallait pratiquer la section du cordon cervical du sympathique, ou mieux l'excision du ganglion cervical supérieur. Cette dernière opération a été faite sur un chien, du côté droit, le 21 juillet, et l'action du jaborandi a été examinée le 31 juillet, c'est-à-dire dix jours après l'opération. Les deux nerfs linguaux ont été coupés transversalement, au-dessus du point d'où se détache le filet sécréteur provenant de la corde du tympan; puis on a faradisé successivement les bouts périphériques de ces deux nerfs, dans le point où ils contiennent encore toute la corde du tympan, et l'on a constaté que la sécrétion de salive provoquée par cette électrisation était plus abondante du côté gauche que du côté droit (côté de l'excision du ganglion sympathique). Cette constatation faite à plusieurs reprises, on injecte dans la veine saphène quelques centimètres cubes d'infusion de jaborandi : la salive s'écoule presque aussitôt par les deux conduits de Wharton; l'écoulement est un peu plus abondant du côté droit que du côté gauche.

» On voit donc que le jaborandi exerce encore son action excito-sécrétoire sur la glande sous-maxillaire, quelques jours après l'excision du ganglion cervical supérieur, ganglion d'où paraissent provenir toutes ou presque toutes les fibres sympathiques qui innervent la glande sous-maxillaire.

» Mais la comparaison ne pouvait être faite entre les effets observés chez le chat, à la suite de la section du nerf sciatique ou des nerfs du plexus brachial, pour les glandes sudoripares des pulpes digitales de cet animal, et ceux que peut produire chez le chien, sur le fonctionnement des glandes salivaires, la section des nerfs excito-sécréteurs de ces glandes, qu'à la condition de couper, dans ce dernier cas, sur le même animal, la corde du tympan et les filets sécréteurs sympathiques.

» Cette expérience a été pratiquée sur trois chiens.

» Sur l'un d'eux, le nerf lingual et le nerf vago-sympathique ont été coupés, du côté droit, le 30 avril 1878. Le 8 mai suivant, on a injecté une petite quantité d'infusion de feuilles de jaborandi dans l'une des veines saphènes, vers le cœur. Quelques instants après, il se fait un écou-

lement de salive, goutte à goutte, par le canal de Wharton, du côté droit : cet écoulement salivaire dure plusieurs minutes, se ralentit, puis s'accélère de nouveau sous l'influence d'une nouvelle injection de jaborandi. (Le canal de Wharton n'avait été préparé que du côté des nerfs coupés.)

» Sur le deuxième chien, la section de deux nerfs avait été faite, du côté droit, le 19 juin 1878. Le 3 juillet, on injecte, dans une des veines saphènes, une petite quantité d'infusion de jaborandi. Presque aussitôt la salive commence à couler par le conduit de Wharton, des deux côtés : l'écoulement salivaire est plus abondant, plus rapide, du côté où les nerfs sont intacts que de celui où ils ont été sectionnés.

» Sur le troisième chien, le nerf lingual, uni à la corde du tympan, a été coupé, du côté droit, le 5 juillet 1878, et, le même jour, on a excisé complétement le ganglion cervical supérieur du même côté. Le 18 juillet, on injecte dans une veine saphène, vers le cœur, quelques centimètres cubes d'infusion de jaborandi. On constate, comme dans les expériences précédentes, qu'il se produit, par les deux conduits de Wharton, un écoulement de salive, lequel est plus abondant du côté gauche que du côté droit, et se manifeste, de ce même côté gauche (nerfs intacts), plus rapidement après l'injection que du côté droit.

» Après avoir bien constaté ces résultats, il fallait encore, avant de conclure, s'assurer que les glandes salivaires sous-maxillaires ne reçoivent pas d'autres fibres nerveuses excito-sécrétoires que celles qui lui sont fournies par la corde du tympan et par la partie supérieure du grand sympathique cervical. Pour être renseigné sur ce point, j'ai soumis à une faradisation énergique le bout supérieur d'un des nerfs sciatiques sur un chien qui, dix jours auparavant, avait subi, du côté droit, la section de la corde du tympan unie au lingual et l'excision du ganglion cervical supérieur. Sous l'influence de cette excitation, un écoulement abondant de salive s'est produit par le canal de Wharton, du côté gauche, tandis qu'il ne se montrait pas une seule goutte de salive à l'extrémité du tube placé dans le canal de Wharton, du côté droit.

» Il résulte donc, de ces expériences, que la section des nerfs excito-sécréteurs de la glande salivaire sous-maxillaire n'a pas, sur le fonctionnement de cette glande, une influence semblable à celle qu'exerce sur les glandes sudoripares des pulpes digitales du membre postérieur la section du nerf sciatique. Le jaborandi agit encore sur la glande sous-maxillaire plusieurs jours après la section des nerfs excito-salivaires, tandis que cette plante, ou son alcaloïde, la pilocarpine, à partir du sixième jour après la section du nerf sciatique (nerf qui paraît contenir toutes les fibres excito-

sudorales du membre postérieur), n'a plus d'action sur les glandes sudoripares du membre correspondant ([1]).

» Quelle cause peut-on assigner à une telle dissemblance entre les résultats de deux expériences qui offrent, au premier abord, une si grande analogie? Cette dissemblance est-elle due uniquement à la différence de constitution de la substance des éléments anatomiques propres des deux sortes de glandes sudoripares et salivaires? Doit-on en chercher la raison dans les modifications circulatoires qui se produisent sous l'influence de la section des nerfs soumis à l'expérience, et qui auraient une influence différente sur le fonctionnement des glandes simples (glandes sudoripares) et des glandes composées (glandes sous-maxillaires)? ou bien, enfin, faut-il attribuer cette dissemblance à l'énorme quantité de cellules nerveuses réparties, soit isolées, soit réunies en groupes ganglionnaires plus ou moins volumineux, sur toute la longueur des nerfs sécréteurs destinés à la glande sous-maxillaire, cellules qui, après la section de ces nerfs, empêchent vraisemblablement leurs fibres de perdre peu à peu leur excitabilité jusqu'à leurs extrémités périphériques.

» La dernière de ces explications paraît la plus satisfaisante, mais de nouvelles recherches sont nécessaires pour se prononcer d'une façon définitive sur sa valeur. »

MÉMOIRES LUS.

PHYSIQUE. — *Sur les formes vibratoires des corps solides et des liquides* (3e Mémoire) ([2]); par M. C. DECHARME. (Extrait.)

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

« J'ai l'honneur de soumettre à l'Académie les résultats de mes recherches sur la relation qui existe entre la largeur des stries qui se produisent sur

---

([1]) Une remarque que j'ai faite dans toutes les expériences où les nerfs excito-salivaires ont été coupés d'un côté montre bien que la glande sous-maxillaire de ce côté peut encore fonctionner dans une certaine mesure. Lorsqu'on a introduit et fixé dans les conduits de Wharton des tubes munis de leur mandrin, et qu'on enlève ce mandrin au bout de quelques minutes, tous les préparatifs étant achevés, on voit s'écouler quelques gouttes de salive par chacun des deux tubes : ces gouttes sont moins nombreuses, il est vrai, et d'ordinaire plus visqueuses et plus blanchâtres du côté où les nerfs excito-sécréteurs ont été sectionnés que du côté opposé.

([2]) *Comptes rendus*, p. 251 de ce volume.

un plateau circulaire vibrant, recouvert d'une mince couche d'eau, et le nombre des vibrations des sons correspondants.

» Comme il est impossible de mesurer la largeur des stries liquides, fugitives et mobiles, j'ai dû chercher à les fixer par divers moyens exposés dans mon Mémoire. Les quatre photographies qui accompagnent le texte sont les reproductions exactes, en grandeur naturelle, des premiers systèmes (4, 6, 8 et 12) de réseaux périphériques, obtenus avec un plateau de $0^m,416$ de diamètre, et de $0^m,003$ d'épaisseur, recouvert d'une couche d'eau de $0^m,0015$, contenant en suspension une poudre insoluble.

» Pour les largeurs des stries de même sorte, mesurées soit sur ces photographies, soit sur des réseaux relevés à l'aide de papier gommé, on a trouvé :

Les moyennes suivantes	2,78 mm	1,80 mm	1,34 mm	0,89 mm
Dont les rapports sont sensiblement	3,00	2,00	1,50	1,00

D'autre part, il a été constaté, dans un précédent Mémoire [1], que les intervalles musicaux correspondant à ces mêmes réseaux sont, en général,

Dans le rapport des nombres	1	$\frac{9}{4}$	4	9
Dont les racines carrées sont	1	1,5	2	3

» Du rapprochement de ces deux résultats, on conclut la loi suivante :

» *Sur les plateaux circulaires, les largeurs des stries sont inversement proportionnelles aux racines carrées des nombres de vibrations des sons correspondants.* »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

GÉOMÉTRIE APPLIQUÉE. — *De l'emploi de la Géométrie pour résoudre certaines questions de moyennes et de probabilités.* Note de M. L. LALANNE. (Extrait.)

(Commissaires : MM. Bertrand, O. Bonnet, Puiseux.)

« *Dans le nombre infini de triangles possibles dont les côtés ne sont assujettis qu'à la condition d'être compris entre deux limites connues a et b, quelles sont les valeurs moyennes des trois côtés préalablement rangés par ordre de grandeur?*

» Telle est la question à laquelle on est conduit lorsque l'on cherche si

---

[1] *Comptes rendus*, p. 251 de ce volume.

quelque loi a présidé à la distribution des agglomérations de population de même ordre à la surface d'un territoire. Car si, par exemple, il existait une tendance de nature à placer ces agglomérations à des distances égales les unes des autres, malgré les inégalités très-apparentes qui existent entre quelques-unes de ces distances, les moyennes des plus petits, des moyens et des plus grands côtés des triangles formés, en les joignant deux à deux de manière à couvrir le territoire d'un réseau de mailles triangulaires, différeraient assurément d'une manière notable des moyennes calculées dans l'hypothèse où tous les triangles auraient été également possibles.

» Pour y appliquer la Géométrie, supposons que les trois côtés variables de chacun des triangles en nombre infini que l'on peut construire soient représentés par les coordonnées rectangulaires x, y, z d'un même point de l'espace, l'axe des z étant vertical. La portion de l'espace dont tous les points auront des coordonnées satisfaisant à la condition d'être les trois côtés d'un des triangles possibles devra satisfaire aussi aux cinq conditions

$$x \geqq a, \quad z \leqq b,$$
$$x \leqq y, \quad y \leqq z,$$
$$z \leqq x + y.$$

» Dans chacune de ces cinq relations, il ne faut retenir que le signe d'égalité qui en détermine le terme extrême, pour fixer les limites de la région de l'espace dans l'intérieur de laquelle les coordonnées de tous les points satisfont à ces mêmes conditions considérées avec le double signe. Les coordonnées du centre de gravité du volume circonscrit de cette manière seront évidemment les valeurs moyennes cherchées.

» Or les plans représentés par les quatre premières équations déterminent un tétraèdre qui n'est tronqué par le plan de la cinquième équation que si la limite inférieure a n'excède pas la moitié de la limite supérieure b. Pour des valeurs moindres de a la troncature a lieu et l'on a finalement un pentaèdre qui est la différence entre deux tétraèdres. Ce second cas donne lieu à des calculs beaucoup moins simples que le premier.

» En appliquant la propriété connue que, dans un tétraèdre, l'ordonnée du centre de gravité est égale au quart de la somme des ordonnées des sommets, on trouve, dans le cas de $a > \frac{1}{2} b$, pour les valeurs des coordonnées de ce centre de gravité.

$$(1) \qquad x_1 = \tfrac{1}{4}(3a + b), \quad y_1 = \tfrac{1}{2}(a + b), \quad z_1 = \tfrac{1}{4}(a + 3b).$$

» Dans le cas de $a < b$, on détermine d'abord, par le même procédé, les coordonnées des centres de gravité des deux tétraèdres dont la différence est le pentaèdre qui renferme tous les points de l'espace satisfaisant à la condition que leurs coordonnées forment un triangle dont les côtés sont compris entre a et b. On déduit ensuite le centre de gravité de ce pentaèdre par une composition de moments, dans laquelle entrent les volumes des deux tétraèdres, et l'on parvient aux formules suivantes :

$$(2)\quad \left\{ \begin{aligned} x_2 &= \frac{4(3a+b)(b-a)^3-(6a+b)(b-2a)^3}{16\left[(b-a)^3-\frac{1}{2}(b-2a)^3\right]}, \\ y_2 &= \frac{4(a+b)(b-a)^3-(2a+3b)(b-2a)^3}{8\left[(b-a)^3-\frac{1}{2}(b-2a)^3\right]}, \\ z_2 &= \frac{2(a+3b)(b-a)^3-[2a+3b)(b-2a)^3}{8\left[(b-a)^3-\frac{1}{2}(b-2a)^3\right]}. \end{aligned} \right.$$

» L'ensemble des formules (1) et (2) donne une solution complète de la question proposée.

» Si l'on fait $b = 2a$, l'un et l'autre système se réduisent à

$$x = \tfrac{5}{4}a, \quad y = \tfrac{3}{2}a, \quad z = \tfrac{7}{4}a.$$

» Le procédé géométrique qui consiste à considérer le lieu des points dont les coordonnées satisfont à des conditions données entre leurs variables paraît susceptible d'autres applications. Telle est celle qu'on en peut faire à la solution du problème suivant, posé et résolu analytiquement par M. E. Lemoine dans le *Bulletin de la Société mathématique de France*, t. I : « Une tige d'une longueur l se brise en trois morceaux ; quelle est la probabilité pour que, avec ces trois morceaux, on puisse former un triangle? » On suppose, d'ailleurs, que tous les modes de brisure sont également possibles.

» Considérons les trois fragments comme les coordonnées d'un même point de l'espace. Le lieu des points qui satisfont à la relation fondamentale

$$(A)\qquad x + y + z = l$$

est un triangle dont les sommets sont situés à la distance l de l'origine sur les trois axes des coordonnées.

» Mais, pour que le triangle soit possible, il faut que l'on ait simultanément

$$(B)\qquad x \leqq y + z, \quad y \leqq z + x, \quad z \leqq x + y.$$

» Les trois plans déterminés par les équations de ce groupe, en ayant égard à l'équation (A), sont respectivement perpendiculaires à chacun des trois axes des coordonnées, à une distance de l'origine égale à $\frac{1}{2}l$. Leurs intersections avec le triangle déterminé par l'équation (A) déterminent un nouveau triangle qui joint deux à deux les milieux des côtés du premier et qui par conséquent n'a que le quart de sa superficie. Or c'est seulement à l'intérieur de ce triangle central que se trouvent les points dont les coordonnées satisfont à l'ensemble des relations (A) et (B); la probabilité cherchée est donc $\frac{1}{4}$.

» Qu'il soit permis à l'auteur de cette Note de rappeler que, dans une précédente Communication, il a montré comment des considérations analogues permettent d'évaluer la probabilité du nombre des racines réelles, dans une équation donnée, qui renferment seulement deux coefficients variables (*Comptes rendus*, séance du 26 juin 1876). »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur la pelletiérine, alcali de l'écorce de grenadier.* Note de M. CH. TANRET, présentée par M. Berthelot.

(Renvoi à la Commission des prix de Médecine de la fondation Montyon.)

« J'ai annoncé précédemment la découverte de la pelletiérine : pour préparer cet alcali à l'état de pureté, on distille sa solution éthérée dans un courant d'hydrogène, puis le résidu y est maintenu à 130-140 degrés, jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus de vapeur d'eau. On élève alors la température et l'on recueille le liquide qui distille entre 180-185 degrés.

» *Propriétés.* — La pelletiérine ainsi obtenue est incolore; mais, à l'air ou dans des flacons incomplétement remplis, elle se colore très-rapidement. Sa densité à zéro est 0,999; elle est 0,985 à 21 degrés. Très-soluble dans l'eau, cet alcali s'y dissout avec contraction : c'est ainsi que, si on le dépose avec précaution sur l'eau, on le voit, malgré sa plus faible densité, former des stries qui tombent au fond du vase. A un mélange de 1 partie de pelletiérine et 2,5 parties d'eau, j'ai trouvé pour densité 1,021 à 21 degrés.

» La pelletiérine est dextrogyre. En solution aqueuse, elle a un pouvoir rotatoire $[\alpha]_j = +8^\circ$. Celui du sulfate préparé avec l'alcaloïde distillé est de $+15^\circ,9$.

» Avec l'acide sulfurique et le bichromate de potasse, la pelletiérine (ou ses sels) donne une coloration verte aussi intense que l'alcool dans les mêmes conditions.

» *Composition.* — Les analyses ([1]), combinées avec celles des sels cristallisés que la pelletiérine donne avec les acides sulfurique et chlorhydrique, conduisent à la formule $C^{16}H^{13}AzO^2$. En effet :

	Trouvé.	Calculé.
C	68,98	69,06
H	9,05	9,35
Az	9,81	10,07
O	12,16	11,52
	100,00	100,00

» Le chlorhydrate desséché dans l'acide $C^{16}H^{13}AzO^2,HCl$ a donné

	Trouvé.	Calculé.
C	54,55	54,70
H	8,12	7,98
Az	7,79	7,92
O	20,36	20,23

» Le sulfate (séché dans l'acide) a donné à l'analyse 25,95 et 26,23 de SO^3HO pour 100. En outre, la quantité d'acide que j'ai employée pour saturer la pelletiérine représentait 25,98 pour 100 du poids de sulfate formé. Or la formule $C^{16}H^{13}AzO,SO^3,HO$ exige 26,06 de SO^3HO.

» La densité de vapeur calculée avec la formule $C^{16}H^{13}AzO^2$ serait 4,81; l'expérience a donné 4,66.

» La pelletiérine fournit donc un nouvel exemple d'une base volatile oxygénée voisine de la tropine, $C^{16}H^{17}AzO^2$, et de la conhydrine, $C^{16}H^{15}AzO^2$.

» *Rendement.* — Il m'a paru intéressant de rechercher la quantité d'alcaloïde que contiennent les écorces des diverses parties du grenadier, ainsi que l'influence de la végétation sur sa formation. Les arbrisseaux qui ont servi à ces essais étaient de même taille et âgés d'une dizaine d'années. Ils avaient grandi dans des caisses assez étroites, sous le climat de Troyes, renfermés dans un hangar l'hiver et mis au grand air dans la bonne saison. Les résultats obtenus sont ainsi comparables entre eux, bien que les grenadiers venus en pleine terre et sous un ciel plus chaud eussent peut-être donné des quantités de pelletiérine différentes. Comme il me reste à doser

---

([1]) Elles ont été faites dans le laboratoire de M. Berthelot, au Collége de France, avec le concours de M. Villiers.

la pelletiérine de grenadiers arrachés en automne, je donne sans commentaire les chiffres que j'ai trouvés :

Rendement, en sulfate de pelletiérine, de 100 grammes des parties suivantes.

		10 juin.	3 août.
		gr	gr
Chevelu entier des racines (sec)		»	1,30
L'écorce seule, obtenue par contusion (sèche)		0,66	2,25
Le méditullium seul (sec)		»	0,63
Écorces des racines plus grosses qu'une plume de pigeon	fraîches	0,60	0,92
	sèches	1,20	1,54
Écorces des grosses et moyennes branches	fraîches	0,34	0,37
	sèches	0,68	0,66
Écorces des petites branches (sèches)		0,32	

» *Action physiologique.* — Les observations de plusieurs médecins de Troyes et de Paris, entreprises sur ma demande, établissent que la pelletiérine est le principe tænicide du grenadier, principe qui n'avait pas été isolé. »

M. L. Lassalle adresse une Note relative à la direction des aérostats.

(Renvoi à la Commission des aérostats.)

M. L. Gabba adresse les résultats d'expériences relatives à l'influence de l'eau sur le dévidage de la soie.

(Renvoi à l'examen de M. Pasteur.)

M. J. Word, de Dublin, adresse, par l'entremise du Ministère de l'intérieur, une Note relative à une nouvelle pile électrique.

(Commissaires : MM. Edm. Becquerel, Jamin.)

M. Lagré-Dufau, M. Nicolle adressent diverses Communications relatives au Phylloxera.

(Renvoi à la Commission du Phylloxera.)

CORRESPONDANCE.

GÉOMÉTRIE. — *Sur les surfaces orthogonales.* Note de M. DE TILLY.

« Les observations qui suivent m'ont été suggérées par une Note de M. Catalan, insérée dans les *Comptes rendus* (6 juillet 1874), où l'auteur cherche les surfaces Σ_1 et Σ_2 qui, avec les surfaces données S, forment un système orthogonal triple.

» Si les deux surfaces S_1 et S_2 sont orthogonales entre elles et à toutes les surfaces S, il est clair que les séries de surfaces Σ_1, Σ_2, respectivement tangentes à S_1 et à S_2 le long de la courbe d'intersection de ces deux dernières surfaces, forment avec la série S un système orthogonal triple; mais c'est un système en quelque sorte *secondaire*, parce que les trièdres trirectangles formés par les trois séries de surfaces orthogonales ont tous leurs sommets sur une même ligne.

» Si l'on exclut les solutions de ce genre, la méthode contenue dans les deux premiers paragraphes de la Note de M. Catalan permet de trouver tous les autres systèmes orthogonaux.

» Mais, d'une part, cette méthode semble susceptible d'un mode d'application tout différent de celui qui est développé dans les paragraphes subséquents de la même Note; et, d'autre part, il n'est pas nécessaire d'exclure des solutions. Après avoir posé l'équation (5), on peut poursuivre ainsi :

» Supposons que, dans cette équation, x et y aient été remplacés par leurs valeurs en α, β et z, au moyen des équations connues (3). Admettons, de plus, que, dans ψ' et dans π', les constantes arbitraires de ψ et de π soient censées éliminées, respectivement, au moyen des équations inconnues

$$\alpha = \psi(\beta), \quad \alpha = \pi(\beta).$$

» Alors l'équation (5) ne contiendrait plus que α, β et z, si ψ' et π' (fonctions de α et de β) étaient connues.

» Mais le lieu des sommets doit comprendre au moins une trajectoire orthogonale des surfaces S, le long de laquelle α et β sont constants, tandis que z est arbitraire.

» Différentiant donc l'équation (5), autant de fois que l'on voudra, par rapport à z, on aura une suite d'équations, qui devront être compatibles si

le système orthogonal existe. L'élimination de z conduira alors à quatre équations indépendantes (au maximum) entre ψ', π', α et β.

» Si de ces équations on peut tirer ψ' et π' en laissant α et β arbitraires, il en résultera un système orthogonal principal, et en même temps une infinité de systèmes secondaires, d'après l'observation faite au début de cette Note.

» Cette hypothèse répond au cas traité par M. Catalan.

» Dans tous les autres, les valeurs trouvées pour α et β feront connaître les trajectoires orthogonales de S suivant lesquelles se coupent les surfaces Σ_1 et Σ_2 des systèmes secondaires isolés. Les valeurs correspondantes de ψ' et de π' feront connaître toutes les tangentes aux courbes d'intersection de Σ_1 et de Σ_2 avec S; les autres éléments sont évidemment arbitraires. La méthode, ainsi présentée et complétée, semble ne plus laisser échapper qu'un seul cas : c'est celui où les trajectoires orthogonales de S, qui devraient former le lieu des sommets des trièdres trirectangles, seraient indéterminées. Cela peut arriver de deux manières :

» 1° Si les surfaces S sont toutes tangentes entre elles suivant une même ligne : alors ces surfaces jouent le rôle des surfaces Σ_1 et Σ_2 des systèmes secondaires dont il a été question précédemment.

» 2° Si les surfaces S sont toutes tangentes entre elles en un même point, ce qui se rencontre, par exemple, dans le système orthogonal triple formé par trois séries de sphères se coupant toutes au sommet d'un trièdre trirectangle et ayant respectivement leurs centres sur les trois arêtes de ce trièdre. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Recherches sur la strychnine*. Note de MM. **H. Gal** et **A. Étard**, présentée par M. Cahours.

« Nous avons soumis la strychnine à l'action de divers réactifs dans le but d'en obtenir des dérivés pouvant nous éclairer sur sa constitution. Jusqu'à présent la baryte hydratée seule nous a fourni des résultats assez nets pour être communiqués à l'Académie.

» En faisant réagir la baryte hydratée sur la strychnine dans des limites de concentration et de température que l'expérience nous a indiquées et qu'il est important de ne pas dépasser, nous avons pu obtenir deux nouvelles bases.

» La strychnine, finement pulvérisée et additionnée d'environ dix fois son

volume d'eau de baryte saturée à froid, est introduite dans des tubes que l'on scelle en ayant soin de laisser le moins d'air possible. Quand la dissolution est complète, ce qui arrive après une chauffe d'environ 40 heures, à une température qui doit être maintenue entre 135 et 140 degrés, on ouvre les tubes qui ne renferment pas de gaz et l'on verse leur contenu dans 2 volumes d'eau distillée bouillie; on se débarrasse de la baryte par un courant rapide d'acide carbonique; puis, après avoir filtré dans une atmosphère de ce gaz, on évapore au bain-marie dans un ballon mis en communication avec une trompe. Il ne tarde pas à se déposer un précipité blanc, cristallin, qu'on purifie par une cristallisation d'eau bouillante.

» Ainsi préparé, le nouveau corps se présente en aiguilles microscopiques quadrangulaires sans biseau terminal formant un feutre satiné. Très-peu soluble dans l'eau et dans la plupart des dissolvants, il se dissout avec la plus grande facilité dans l'acide chlorhydrique, avec lequel il forme un sel déliquescent et difficilement cristallisable.

» Avec l'acide tartrique, il forme un beau sel acide, très-peu soluble à froid, et qui se précipite de la liqueur bouillante en prismes brillants.

» L'analyse de cette base, malgré un léger déficit en carbone, conduit à la formule

$$C^{42}H^{26}Az^2O^8 = \underbrace{C^{42}H^{22}Az^2O^4}_{\text{Strychnine.}} + 2H^2O^2,$$

		Calculé.
C.....	66,9	68,1
H.....	7,2	7,0

Nous proposons pour ce corps le nom de *dihydrostrychnine*.

» En évaporant, jusqu'à cristallisation, l'eau mère qui a fourni cette base, on obtient un dépôt brun qu'on purifie par cristallisation dans l'eau bouillante, en opérant toujours à l'abri de l'air. On recueille ainsi une certaine quantité de cristaux jaunâtres très-brillants, en prismes biseautés, et répondant à la formule

$$C^{48}H^{28}Az^2O^{10} = \underbrace{C^{42}H^{22}Az^2O^4}_{\text{Strychnine.}} + 3H^2O^2.$$

» Le tartrate acide de cette base, que nous appellerons *trihydrostrychnine,* constitue un beau sel qui cristallise en prismes jaunâtres, éclatants.

» Les deux bases, dont nous venons d'indiquer le mode de formation, sont inaltérables à l'état sec, très-altérables en dissolution. Elles réduisent l'azotate d'argent à chaud, avec formation d'un miroir métallique, les chlorures d'or et de platine à froid, en produisant une coloration d'un rouge violet. L'eau de brome les oxyde en donnant une coloration semblable, mais plus riche. Un excès la détruit en formant un précipité brun soluble en carmin dans l'acide chlorhydrique concentré. Le mélange d'acide sulfurique et de bichromate de potasse ne produit pas la réaction caractéristique de la strychnine.

» La trihydrostrychnine est plus altérable que la première des bases étudiées; il en est de même des sels qui en dérivent. Ces produits sont aussi plus solubles.

» Dans certaines circonstances ces corps se conduisent comme des aldéhydes, particulièrement dans leur action sur les sels d'argent et sur le bisulfite de soude. Malgré ces caractères, nous serions portés, à cause de leurs propriétés basiques, à rapprocher ces bases des produits décrits par M. Schützenberger sous les noms d'*oxystrychnine* et de *dioxystrychnine*. Nous aurons, du reste, à revenir sur ces produits, dont nous poursuivons l'étude. »

ZOOLOGIE. — *Recherches sur les rapports qui existent entre les poids des os d'un squelette de Buffle;* par M. S. DE LUCA. (Extrait.)

« Les squelettes examinés jusqu'à présent dans le laboratoire de M. P. Gervais appartiennent aux espèces suivantes : *Saïga tartarica, Halmaturus tethidis, Cœlogenys subniger, Capra hircus, Truglolites niger, Camelus dromedarius, Cervus elaphus, Equus hemiones, Sus scrofa, Cynocephalus babuin, Bos bubalus,* etc., etc. Cet examen confirme la loi établie dans mes précédentes Communications, c'est-à-dire que le poids des os du côté droit est supérieur à celui des os du côté gauche.

» ... J'insisterai aujourd'hui sur les conclusions suivantes, auxquelles m'ont conduit les pesées de tous les os du squelette du Buffle :

» 1° Le squelette entier du Buffle pèse environ 29 kilogrammes.

» 2° La mâchoire inférieure est la cinquième partie du poids du crâne.

» 3° La tête, sans la mâchoire inférieure, pèse autant que la colonne vertébrale.

» 4° Le bassin est quatre fois plus lourd que le sacrum.

» 5° Les os de la tête représentent la quatrième partie du poids du squelette.

» 6° La colonne vertébrale peut, quant à son poids, se partager en trois parties presque égales, l'une représentée par les vertèbres cervicales, une autre par les dorsales, et la troisième par les lombaires, le sacrum et les caudales.

» 7° Les os des deux membres antérieurs pèsent le double des membres postérieurs; mais les os du carpe pèsent la moitié des os du tarse, tandis que le métacarpe et le métatarse ont le même poids.

» 8° Les os du côté droit pèsent plus que les correspondants du côté gauche : la différence est d'environ 3 pour 100 du poids des os du côté droit.

» 9° Parmi les vertèbres, la première cervicale, l'*atlas*, est celle qui pèse le plus; ensuite le poids diminue jusqu'à la dernière dorsale, puis commence à augmenter dans les lombaires ou se maintient presque sans variation; dans les caudales, la diminution de poids est progressive : la première pèse 25 grammes et la dernière est représentée par une fraction de gramme.

» 10° Les deux phalanges des membres antérieurs pèsent autant que celles des membres postérieurs, tandis que les phalangines et les phalangettes des premiers sont plus lourdes que les correspondantes postérieures. »

M. A. Marinscheg adresse une Note concernant diverses questions de Physique, d'Astronomie physique, etc.

La séance est levée à 4 heures. J. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Ouvrages reçus dans la séance du 5 aout 1878.

(suite.)

Observatoire impérial de Rio de Janeiro. Mémoire sur Mars. Taches de la planète et durée de sa rotation d'après les observations faites pendant l'opposition de 1877; *par* Luiz Cruls. Rio de Janeiro, Typogr. nationale, 1878; in-8°. (2 exemplaires.)

Almanaque nautico para 1878. Madrid, impr. Aribau y Cª, 1878; in-8°.

Les fonctions métriques fondamentales dans un espace de plusieurs dimensions et de courbure constante; par H. D'Ovidio, à Turin. Sans lieu ni date; br. in-8°.

Bullettino di Bibliografia e di Storia delle Scienze matematiche e fisiche; t. XI, maggio 1878. Roma, 1878; in-4°. (Présenté par M. Chasles.)

Il Tayuya come antisifilitico. Relazione del Dr Celso Pellizari. Firenze, tipog. Cenniniana, 1878; br. in-8°.

Atti della R. Accademia dei Lincei; serie terza, Transunti, vol II. Roma, tip. Salviucci, 1878; in-4°.

Iconographia crinoideorum in stratis Sueciæ siluricis fossilium, auctore N.-P. Angelin. Holmiæ, Samson et Wallin, 1878; in-fol. cartonné.

The Meteorology of the Bombay presidency; by Ch. Chambers. London, G. Ed. Eyre and W. Spottiswoode, 1878; in-4° avec atlas.

Studien in der Anatomie des Nervensystems und des Bindegewebes; von Axel Key *und* Gustaf Retzius. Stockholm, Samson et Wallin, 1876; in-fol.

Boletin del Ministerio de fomento de la Republica mexicana; t. I, nos 1 à 80; t. II, nos 1 à 93; t. III, nos 1 à 4. Sans lieu ni date; in-4°. (Présenté par M. Decaisne.)

Ouvrages reçus dans la séance du 12 aout 1878.

Agronomie, Chimie agricole et Physiologie; par M. Boussingault; t. VI. Paris, Gauthier-Villars, 1878; in-8°.

Bulletin international du Bureau central météorologique de France; nos 200 à 220, du 19 juillet au 8 août 1878; 20 liv. in-4 autograph.

Auzias-Turenne, *La syphilisation.* Paris, Germer-Baillière, 1878; in-8°.

Notice sur Tizi-Ouzou; par M. le Dr Gavoy. Alger, V. Aillaud, 1878; in-8°. (Présenté par M. le baron Larrey.)

Les fécules; par M. G. Bleicher. Paris, F. Savy, 1878; br. in-8°.

Quelques points relatifs à la toxicologie de l'arsenic. Des glucoses arsénicales du commerce; par E. Ritter. Paris, Berger-Levrault, 1878; br. in-8°.

Les uréides, thèse présentée et soutenue au concours d'agrégation (Section de Chimie); par A. Henninger. Paris, F. Savy, 1878; br. in-8°.

De la thoracentèse par aspiration dans la pleurésie aiguë; par M. le Dr G. Dieulafoy. Paris, G. Masson, 1878; br. in-8°. (Présenté par M. Bouley.)

Moteurs à vapeur. Expériences faites sur les machines Woolf verticales à balancier, etc.; par O. Hallauer. Mulhouse, impr. veuve Bader, 1878; in-8°. (Présenté par M. Rolland.)

Les bactéries. Thèse par M. le Dr A. Magnin. Paris, F. Savy, 1878; in-8°.

Annales agronomiques; par M. P.-P. Dehérain; t. IV, 2e fascicule, juillet 1878. Paris, G. Masson, 1878; in-8°.

Académie de la Rochelle. Section des Sciences naturelles. Annales; 1877, n° 14. La Rochelle, typogr. Mareschal et Martin, 1878; in-8°.

Lettre de M. Dausse à S. E. M. le commandeur Spaventa, au sujet de l'endiguement du Tibre. Grenoble, impr. Dauphin et Dupont, 1876; br. in-8°.

Troisième lettre de M. Dausse à S. E. M. le commandeur Zanardelli au sujet de l'endiguement du Tibre à Rome; Rome, impr. Pallotta, 1877; br. in-8°.

Atti della Società toscana di Scienze naturali; vol. III, fasc. 2. Pisa, tipogr. Nistri, 1878; in-8°.

Memorie della Società degli Spettroscopisti italiani; Disp. 6, 7, giugno, luglio 1878. Palermo, tipog. Lao, 1878; 2 liv. in-4°.

United States geological exploration of the fortieth parallel. Clarence King, geologist in charge; Part. I : *Palæontology; by* F.-B. Meek; Part. II : *Palæontology; by* James Hall *and* R. P. Whitfield; Part. III : *Ornithology; by* Robert Ridgway. Washington, government printing office, 1877; in-4° relié.

Transactions of the zoological Society of London; vol. X, part. 7, 8, 9. London, 1878; 3 liv. in-4°.

Ouvrages reçus dans la séance du 19 aout 1878.

Rapport général à M. le Ministre de l'Intérieur sur le service des aliénés en 1874, par les inspecteurs généraux du service de MM. les Drs Constans, Lunier et Dumesnil. Paris, imprimerie Nationale, 1878; in-4°.

De la résorption de la liqueur séminale, de son action tonique excitante sur l'homme et sur la femme; par le Dr Mattei.

Notice sur les propriétés médicinales de la feuille de chou et sur son mode d'emploi; par A. Blanc. Romans, A. Phèdre, 1877; in-8°.

Les prisons cellulaires en Belgique. Leur hygiène physique et morale; par J. Stevens. Bruxelles, F. Larcier, 1878 ; in-8°.

Wagner et Gautier, *Nouveau traité de Chimie industrielle;* t. II, fasc. 6. Paris, F. Savy, 1878; in-8.

Exposition universelle de 1878. *Note adressée au Jury international, par* MM. de Ruolz *et* de Fontenay, *sur les pièces de bronze phosphuré exposées par la Compagnie du chemin de fer d'Orléans.* Paris, impr. Donnaud, 1878; br. in-4°.

Des déformations artificielles du crâne en général, de celles de deux crânes macrocéphales trouvés en Hongrie et d'un crâne provenant des temps barbares, du même pays; par J. de Lenhossek. Budapest, impr. de l'Université royale, 1878 ; in-4°.

Proceedings of the american Academy of Arts and Sciences; new series, vol. V ; whole series, vol. XIII, part. II et III. Boston, Wilson and Son, 1878 ; 2 br. in-8°.

Address to the British Association for the advancement of Science, delivered at Dublin 14th *august* 1878*; by* W. Spottiswoode. Sans lieu ni date ; br. in-8°.

The Quarterly Journal of the Geological Society; vol. XXXIV, Part. III, n° 135. London, 1878 ; in-8°.

Annals of the Astronomical Observatory of Harvard College; vol. IX : *Observations made under the direction of the late* Joseph Winlock : *Photometric researches.* Leipzig, W. Engelmann, 1878 ; in-4°.

Original research (*Author's copy-right edition*). *The governing principles of the elements, etc.; by* Herbert Masson. London, H. Masson, 1878; br. in-8°. (Présenté par M. Fizeau.)

The Art of dual Arithmetic which entirely supersedes the use of logarithms; by Oliver Birne. Philadelphia, 1878 ; br. in-8°.

G. St. Ferrari. *Meteorologia romana.* Roma, tipogr. Elzeviriana, 1878 ; in-8°.

Denkschriften der Kaiserlichen Academie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftliche Classe; XXXVIII Band. Wien, 1878 ; in-4°.